AQUITAINE
Omnium Technique d'Etudes de la Construction et de l'Equipement en Aquitaine

Siège social : **126, rue des Quatre Castéra – 33 130 BEGLES**
SAS au capital de 250 000 € - RCS Bordeaux B 341.724.052

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Délégation Aquitaine-Limousin
Esplanade des Arts et Métiers
33402 TALENCE CEDEX

RMSB

Installation d'un aimant 7T

PRO

C.C.T.P

LOT N°3 – ELECTRICITE

AVRIL 2011

	Nom	Fonction	Signature	Date
Etabli par :	RASTOUL	Resp.Etudes/Ingénieur		26/04/11
Vérifié par :	BENOIST	Chef de Service		26/04/11
Approuvé par :	BENOIST	Chef de Projet		26/04/11

	Projet	Interne	Indice
IDENTIFIANT	**A1-11040**	**\\Srvlx5\otce\affaires-en-cours\A-1-11040-cnrs_rmsb_bdx2\bureautique\pro\cctp\A111040_CCTP_2001-04-26_ELE.doc**	**1**

GRILLE DE RÉVISION

INDICE	ÉTABLI PAR	DATE	LIBELLE
00	RASTOUL	26/04/11	Création du document
00	RASTOUL	02/05/11	Modifications

SOMMAIRE

Pages

1. GENERALITES 4

1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT 4
1.2. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT 4
1.3. COMPOSITION DU PRESENT LOT. 4
1.4. ARTICULATION DU CCTP 4

2. PRESENTATION GENERALE 5

2.1. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE 5
2.2. NORMES ET REGLEMENTS 6
2.3. DOCUMENT A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES 6
2.4. PLANS D'EXECUTION ET DE CHANTIER 7
2.5. DOE (DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES) 8
2.6. RECEPTION 9
2.7. GARANTIES 10
2.8. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR 11

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 12

3.1. AMBIANCE DE FONCTIONNEMENT DES MATERIELS 12
3.2. CHOIX DU MATERIEL 12
3.3. CALCULS 13
3.4. CANALISATIONS 15
3.5. ECLAIRAGE 18
3.6. PRESCRIPTIONS GENERALES PRECABLAGE VDI 20

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX 21

4.1. DEPOSES 21
4.2. ELECTRICITE COURANTS FORTS 21
4.3. ELECTRICITE COURANTS FAIBLES 25

1. GENERALITES

1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet, de décrire les travaux d'Electricité à réaliser pour l'aménagement de trois salles pour l'installation d'un nouvel aimant 7T dans le laboratoire RMSB situé à l'université de Bordeaux II.

Il a pour but de préciser les prestations auxquelles l'Entrepreneur doit répondre, ainsi que les obligations auxquelles il doit s'engager.

1.2. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Il s'agit d'un Etablissement Recevant des Travailleurs (ERT), soumis au code du travail.

1.3. COMPOSITION DU PRESENT LOT.

Le présent lot Electricité comprend essentiellement la fourniture et la mise en ordre de bon fonctionnement (liste non limitative) :

- Les isolations et déposes
- Le réseau de terre/LEP
- La distribution terminale et les alimentations spécifiques
- Le petit appareillage
- L'éclairage artificiel
- Les réseaux téléphonique/informatique

1.4. ARTICULATION DU CCTP

Le présent document est articulé comme suit :

- 1ère partie : Généralités
- 2ème partie : Prescriptions Techniques générales
- 3ème partie : Description des travaux

Les clauses et Prescriptions énoncées dans les 2 premières parties ont un caractère général et elles demeurent implicitement applicables dans le cas de "variante" ou d'ouvrages modifiés le cas échéant.

Les différents chapitres ci-dessous du présent document ont un caractère complémentaire et l'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, en cas de divergences éventuelles les opposer entre eux.

Les Prescriptions figurant au CCTP pourront être complétées ou modifiées suivant les observations du Bureau de Contrôle.

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

2.1.1. Configuration des lieux

La salle est actuellement occupée par un laboratoire avec paillasses, sols souples, plafond démontable à lames métalliques.

La façade est en mur rideau sur allège béton servant de soutènement au parking extérieur situé au dessus du niveau du sol des locaux.

L'accès est unique par une grande porte donnant dans un couloir dont on accède depuis l'extérieur par une porte double contrôlée.

2.1.2. Description des structures existantes

Le laboratoire a été construit en 1994 sous l'emprise de l'université bordeaux 2. Les fondations, poteaux, longrines et planchers hauts avec poutres correspondent à ceux de l'université. Les travaux de 1994 ont consistés en la création d'une façade et d'un plancher sur terre plein (voir rapport de sondages d'EXAM BTP)

L'ouvrage est rendu indépendant par joints de dilatation.

Ce principe devra être conservé.

2.1.3. Principes du projet

Le projet d'installation nécessite la création de 3 salles spécifiques :

- La salle contenant l'aimant proprement dite
- Une salle de préparation attenante
- Une salle technique accueillant l'informatique et le système de refroidissement de l'aimant.

Les contraintes sont de l'ordre :

- Structurel, l'aimant pesant 2,5 tonnes
- Climatique : les conditions de fonctionnement des installations sont strictes et imposées par le fabricant de l'aimant (voir détail § génie climatique)
- Magnétique : l'aimant générant un champ magnétique important, tout élément métallique peut générer des perturbations ou des risques liés à l'activité du laboratoire

2.1.4. Phasage

Il n'est pas prévu de réaliser les travaux en plusieurs phases.

2.1.5. Locaux concernés

Les locaux concernés par les travaux de réaménagement sont :

RdC :

Locaux 4, 5 et 8.

2.2. NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux seront réalisés suivant tous les Décrets et Normes en vigueur, notamment :

- Code de la Construction et de l'Habitation,
- Code du Travail,
- Aux Normes U.T.E. N.F.C. – classe « C » telles que :
  - C 15-100 - Édition 2002 : installation électrique de 1ère catégorie
  - C 15-211 – Aout 2006 : installations électriques BT dans les locaux à usage médical
  - C 32-013 et suivantes : pour les câbles
  - C 61-100 et 62-410 et suivantes : pour l'appareillage
  - C 71-000 à 006 : pour les appareils d'éclairage
  - C 71-800 : pour les blocs BAES d'évacuation
- Au DTU n°70.2 – installation électrique des bâtiments à usage collectif
- Aux Décrets et Arrêtés Publiés au J.O. tels que :
  - Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des Travailleurs
  - L'Arrêté du 4 Novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé du travail,
  - l'Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.

Ces listes ne sont pas limitatives et ne sauraient dispenser de l'application des Règlements en vigueur, à la date du permis de construire.

2.3. DOCUMENT A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES

En même temps que sa soumission, l'entreprise devra fournir :

- Le devis quantitatif dûment complété des prix unitaires n'omettant pas :
  - la marque et le type du matériel proposé
  - les quantités
  - les délais d'approvisionnement du matériel et d'exécution des travaux

Nota : chaque chapitre devra faire l'objet d'un prix global et forfaitaire dont le détail figurera dans l'offre.

Contenu des prix

Les prix remis par les Entrepreneurs sont réputés comprendre la rémunération de toutes les dépenses nécessaires à la bonne exécution et au parfait achèvement des travaux et notamment les coûts des prestations ou ouvrages suivants :

- Les installations de chantier décrites au CCAP.
- L'établissement et le suivi du planning d'exécution.
- La mise en place d'un contrôle qualité interne à l'Entreprise.
- Les moyens de manutention et le levage nécessaires à la mise en œuvre des matériaux.
- La fourniture, la mise en œuvre et la maintenance, lors des travaux en hauteur, des systèmes de protections individuelle et collective.
- Le remplacement ou la remise en état des pièces détériorées.
- La protection provisoire efficace contre les salissures des ouvrages du présent lot et des ouvrages des autres Corps d'Etat risquant d'être détériorés par l'intervention de l'Entreprise.
- L'enlèvement des gravats, déchets, emballages vides.
- Le nettoyage général des chantiers lié à l'exécution des travaux du présent lot.

2.4. PLANS D'EXECUTION ET DE CHANTIER

2.4.1. DURANT LA PERIODE PREPARATOIRE DU CHANTIER :

- La mise au point des plans de réservations et de percements
- La mise au point des plans et études de détails de chantier
- Les plans et schémas d'exécutions.
- Spécifications techniques détaillées des matériels à mettre en œuvre avec puissances installées
- Les notes de calcul de dimensionnement des réseaux de VMC, des radiateurs
- Les procès verbaux justifiant la qualité thermique des éléments de construction, les procès verbaux du CSTB, CTICM ou les certificats ACERMI
- Les renseignements nécessaires à tous les autres corps d'état

Et plus particulièrement :

Pour les équipements électriques Courants Forts – Courants Faibles :

- Implantation du matériel et des équipements avec repérage des circuits correspondant aux départs des armoires électriques
- Implantation des cheminements (chemins de câbles, plinthes techniques, points de détails lors de croisement avec d'autres fluides)

Pour les armoires électriques :

- Schémas détaillés avec calibre, repérage des bornes, section des câbles, chute de tension, courant de court-circuit
- Nomenclatures détaillées du matériel
- Notes de calcul pour toutes les liaisons Basse Tension

2.4.2. DURANT LA PERIODE D'EXECUTION :

- La tenue régulière des plans sur lesquels seront notées les modifications intervenues lors de la réalisation des travaux. Ces plans devant servir à établir les plans de récolement (D.O.E.)

En outre, l'entreprise devra se soumettre aux demandes du bureau de contrôle désigné pour cette opération.
Les plans de chantier seront établis avec un cartouche réalisé selon le modèle des plans du projet fourni par la Maîtrise d'œuvre.

2.5. DOE (DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES)

Les entreprises présenteront leur Dossier des Ouvrages Exécutés selon la procédure suivante :

La forme :
- les DOE seront présentés dans des classeurs à 2 anneaux
- sur la tranche figureront le nom de l'opération, le numéro du lot avec sa désignation, le nom de l'entreprise, la mention DOE, le numéro du classeur et son contenu s'il y a plusieurs classeurs
- des intercalaires intérieurs

Le contenu :
- le sommaire
- les derniers plans d'exécution indiqués « DOE » avec CD sous pochette (Implantation, unifilaires…)
- les fiches techniques des matériaux et matériels employés avec nomenclature des matériels
- Les notes de calcul (section de câbles, chauffage…)
- les PV d'essais, les certificats
- Un manuel d'exploitation
- Un manuel d'entretien
- la liste des fournisseurs avec leurs coordonnées
- les avis techniques
- les avis de l'organisme de contrôle
- les levées de réserves faites par l'organisme de contrôle
- une copie du CCTP marché avec une note descriptive des modifications apportées au CCTP

La procédure :
- Un exemplaire sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre
- Quatre autres exemplaires seront remis après accord sur la forme et le contenu, **le jour de la Réception.**

Formats des plans et dessins techniques

Les plans originaux respecteront les formats de la Norme E 04. (formats normalisés A0, A1, A2, A3, A4).
Les plans seront pliés au format A4.
Les plans du CD seront au format DWG

2.6. RECEPTION

Généralités

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, le Maître d'Oeuvre procèdera aux opérations de contrôle et aux essais en vue de la réception.

Ces opérations ont, pour objet, la vérification de la conformité de l'exécution aux Prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage
- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document

Pour la réception des ouvrages, après essais spécifiques à l'Entreprise définis par la Norme C 1.800 et le Document COPREC, il sera effectué des essais et mesures concernant l'ensemble du matériel mis en oeuvre qui sera dirigé par un Contrôleur Technique désigné et à la charge du maître d'ouvrage. Tous les frais qui découlent de ce contrôle pour obtenir le certificat de conformité seront également à la charge de l'entreprise.

Ces essais sont exécutés sur l'ensemble du matériel déclaré "prêt à l'utilisation" par le Constructeur et seront réalisés suivant une procédure établie par l'Entreprise qui sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre 3 semaines (21 jours) avant la date des essais.

L'Entreprise doit fournir, à titre de prêt, tout le matériel nécessaire aux essais et, en particulier, les appareils de mesure ainsi que le personnel et la main d'œuvre nécessaires (préparation et exécution des essais).

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux sera reconnu terminé conforme aux plans d'exécution en bon ordre de marche et répondant aux Normes.

Les travaux non reconnus terminés à la réception seront à la charge de l'Entreprise y compris les frais annexes qui en découlent.

Essais tableaux de protection :

- Examen visuel des équipements
- Conformité de l'ensemble aux Prescriptions Techniques des documents Marché, aux plans remis pour approbation et aux Spécifications Constructeurs de matériel
- Contrôle de serrage de connexion (clef dynamométrique)
- Contrôle de l'isolation des circuits
- Contrôle de fonctionnement des dispositifs de protection
- Contrôle des contacts indirects
- Contrôle de fonctionnement des automatismes

Fiches de sélectivité :

- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation

Essais des autres installations électriques :

- Mesure de résistance de terre
- Mesure d'isolement des canalisations
- Contrôle de la chute de tension admissible

- Fonctionnement des organes de coupure et de protection
- Vérification des dispositifs d'asservissement
- Fonctionnement des différents appareils de sécurité
- Contrôle du bon fonctionnement des systèmes de mesure et de leurs capteurs
- Examen visuel des équipements
- Vérification des niveaux d'éclairement avec fourniture d'un cahier de recette avec local par local un plan indiquant les mesures réalisées (on partira sur la base d'une mesure pour 1 m²), le niveau d'éclairement moyen, maximum, minimum et les coefficients d'uniformité
- Conformité de l'ensemble aux prescriptions techniques des documents marché
- Contrôle du fonctionnement des réseaux téléphonie/informatique

2.7. GARANTIES

Garantie du matériel

Elle sera de d'UN AN à partir de la réception pour toutes les installations.

La garantie du matériel sera totale : fourniture et main d'œuvre se rattachant au démontage, remontage et essais du matériel.

L'Entreprise restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera le remplacement de toute pièce défectueuse ou présentant des vices de construction ou ne donnant pas les caractéristiques voulues ou présentant une usure anormale.

Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

Garantie de fonctionnement

Les conditions de garanties sont définies dans le CCAP.

Elle sera de DEUX ANS à partir de la réception pour toutes les installations.

L'approbation des Documents de l'Entreprise ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Les garanties portent sur :
- L'ensemble des fournitures et travaux
- Le fonctionnement des installations et leur conservation

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels
- Les études nouvelles s'il y a lieu
- La main d'œuvre nécessaire
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties

L'entreprise à la réception des travaux présentera une proposition de contrat d'entretien pour l'ensemble des installations réalisées.

2.8. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

(outre les travaux décrits plus loin dans le cadre normal du lot)

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée dans la structure présentée sur les plans architecte
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages
- Les percements qui n'auraient pas été indiqués en temps utile à l'Entrepreneur du Gros-Œuvre (les percements seront exécutés par le lot Gros-Œuvre mais aux frais de la présente Entreprise)
- La réalisation de l'équipotentialité de toutes les masses métalliques mises en place dans les locaux
- Tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux et coffrets électriques, aux fourreaux de protection, consoles, supports, colliers, pattes etc...
- Toutes les réservations nécessaires dans les parois béton
- La réalisation des percements, trous, saignées dans les parois maçonnées
- Les réservations pour le passage des câbles d'alimentation, de distribution
- Les scellements, les raccords réalisés en accord avec l'Entreprise chargée du lot de la paroi concernée
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning
- **Les démarches auprès des Organismes de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent**
- Toutes les prestations annexes découlant des travaux de son marché et qui en sont le complément logique et indispensable pour la réalisation et le bon fonctionnement de son installation
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application

Pour ce qui concerne les matériaux ou les procédés de mise en œuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée au Maître d'Œuvre après essais faits suivant la demande. Les frais de ces essais seraient supportés par l'Entreprise.

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1. AMBIANCE DE FONCTIONNEMENT DES MATERIELS

Tout le matériel sera prévu pour fonctionner, correctement, en service continu dans les conditions climatiques et d'altitude de la Région considérée.

Le matériel mis en place devra pouvoir donner satisfaction dans les conditions suivantes :

- Lieu d'installation BORDEAUX (33)

Conditions extérieures :

Les conditions climatiques extérieures prises en compte sont :

- température hiver : - 5°C hygrométrie 90 %
- température été : + 32°C hygrométri e 40 %

3.2. CHOIX DU MATERIEL

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes de l'Union Technique de l'Electricité et comporteront l'estampille NF.

Indépendamment aux Normes Françaises à respecter, l'Entreprise proposera un matériel :

- Obéissant aux références et performances décrites dans le CCTP
- Répondant aux conditions d'influence externes requises par la Norme C 15.100
- dont les critères de performance et de robustesse du matériel seront justifiés par les Spécifications du Constructeur
- dont le niveau sonore, à l'intérieur du bâtiment, ne devra pas excéder la courbe NR. 35 dans tous les locaux normalement occupés

En phase chantier, tous les matériaux de finition seront présentés dans un délai compatible sur le calendrier d'exécution et feront l'objet de modèle avant le choix définitif.

Ces matériaux et matériels seront accompagnés de leurs caractéristiques techniques du lieu de provenance, des références et divers procès-verbaux d'essais.

Le Maître d'Ouvrage ou son Représentant pourra refuser tout matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux Prescriptions du présent descriptif (sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions de marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif).

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation du matériel ou appareillage qui ne serait pas accepté par le Maître d'Œuvre ou son Représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard en ce sens.

Pour certains types de matériels de distribution et de protection nécessaires à la réalisation de ces installations, une liste des commandes, pièces de rechange ou d'usure sera fournie par le Maître d'Ouvrage et le soumissionnaire devra tenir compte des références du matériel de cette liste pour les commandes et exécution des travaux nécessaires à la réalisation de la présente installation technique ainsi que pour la fourniture du lot de 1ère urgence à prévoir.

Nota : Les marques de Fabricants sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect sont impératifs et situent le niveau des prestations souhaitées.

Variantes

Les Entreprises devront, obligatoirement, répondre sur les solutions techniques de base exposées dans le présent descriptif. Elles ne pourront pas présenter d'autres solutions en variante.

3.3. CALCULS

Base de calcul

L'ensemble des notes de calcul devra être fourni par l'Entreprise avant travaux (en particulier sélectivité, protection etc.). L'électricien devra également s'assurer, auprès des autres Corps d'Etat, de la nature et des calibres de protection à leur charge.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- I.C.C. (au point considéré)
- Réglages et choix des déclencheurs
- Principe de sélectivité

Réchauffement

Il sera tenu compte de la température dans laquelle seront placés les canalisations et appareillages.

Les intensités admissibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la C 15.100 et les Réglementations des Constructeurs.

Sélectivité

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution Basse Tension, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut être :

- Chronométrique : en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclencheur sur court circuit

- Ampèremétrique : reposant sur les réglages des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides ou limiteurs rapides

- Energétique : reposant sur la capacité de l'appareil de protection aval à limiter l'énergie le traversant à une valeur inférieure à celle nécessaire pour provoquer le déclenchement de l'appareil amont.

Dans tous les cas, les appareils utilisés (disjoncteurs, interrupteurs différentiels etc...) devront satisfaire aux intensités de court-circuit.

Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser la limite fixée par le tableau 52V de la norme NF C 15-100 §525.

Au démarrage et en service normal de l'utilisation depuis le TGBT au sous-sol de l'université Bordeaux II :

- 3 % pour l'éclairage
- 5 % pour les autres usages

Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés, pour la protection et la coupure des différents circuits, devront être compatibles avec le courant de court-circuit en régime de crête.

Résistance mécanique

Cette part de calcul concerne la tenue des matériaux aux efforts statiques dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, certaines installations telles que chemins de câbles, jeux de barres serrurerie et supports devront être particulièrement soignées en utilisant des matériels de première qualité.

Nature des matériaux

L'ensemble de l'appareillage devra être conforme aux dernières Normes de l'U.T.E.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les Normes U.T.E. ne prévoient pas l'attribution de la marque Nationale de conformité aux Normes NF USE ou la marque USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux Normes, délivré par un Organisme habilité à cet effet.

3.4. CANALISATIONS

L'Entreprise sera tenue de vérifier les impératifs de sécurité imposés par les tableaux de la Norme C 15-100 pour expliciter le choix des canalisations posées.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR. Ceux seront des chemins de câbles en tôle d'acier électro-zinguée, perforée, à bords sécurité.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite, de hauteur des bords relevés de 54 mm. Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces préfabriquées.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les supportages des chemins de câbles seront adaptés à la topologie du site. **Dans tous les cas seront proscrites toutes fixations des chemins de câbles par tiges filetées !**

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Toute partie saillante sera recouverte d'un joint carrossier.
Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux, et au droit des traversées de dalles dans les parcours horizontaux.

Les chemins de câbles recevront également un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

Les chemins de câbles, avec séparation Courants Forts et Courants Faibles, ne seront, en aucun cas, admis.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

Conduits

Les conduits encastrés dans les ouvrages, en béton armé, seront du type ICTL et les conduits disposés dans les vides de construction et encastrés dans tous les ouvrages autres que ceux en béton armé seront du type ICTA.

Dans le cas de montage en apparent il sera fait usage de tube IRL pour les locaux techniques ou humides et de moulure PVC blanche dans les autres cas.

Dans tous les cas, quel que soit le type de conduits, la section d'occupation des conducteurs ne doit pas être supérieure à 1/3 de la section intérieure du conduit

Canalisations encastrées

Les canalisations encastrées le seront uniquement sous conduit ICTA de diamètre approprié et conforme à la Norme C 15-100.

Les dérivations seront assurées au moyen de boîtes PVC posées en même temps que les conduits et dont les couvercles resteront accessibles après décoffrage.

Les canalisations encastrées déboucheront sur boîtiers appropriés et encastrés soit placées en coulage, soit incorporées en cours de chantier.

Câbles sur chemin de câbles

Les câbles seront posés cote à cote sans se chevaucher. Les rayons de courbure doivent être supérieurs à 10 fois le diamètre du câble.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. A cet effet, les extrémités des chemins de câbles sont repliées afin de représenter une surface arrondie ou seront équipées de raccords à 90°convexes.

Les chemins de câbles seront dimensionnés afin de limiter, au mieux, les effets de proximité des câbles et de permettre des adjonctions ultérieures de 30 %.

Le parcours des chemins de câbles tiendra compte de l'implantation des équipements des autres Corps d'Etat techniques.

Repérage des câbles

Les câbles seront repérés en tous points particuliers tels que sortie, changement de nappe ou direction, trémies de passage des parois, sortie d'armoires électriques.

Le repérage sera effectué par des étiquettes souples plastiques gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps.

Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes; les indications suivantes seront mentionnées :

- Nombre de conducteur - section
- Numéro du câble dans le repère général
- Appellation de son point de départ et de l'aboutissant, nominativement par pièce

Prévoir, également, le repérage par couleur des câbles Courants Faibles.

Repérage des conducteurs de câbles (Conducteurs de puissance)

Le repérage sera le suivant :

- Phase 1 : rouge repère filerie R
- Phase 2 : orange repère filerie S
- Phase 3 : marron repère filerie T
- Neutre : bleu repère filerie N
- Conducteur P.E. : vert/jaune

Raccordement aux Tableaux de protections

Le raccordement des câbles aux tableaux de protections s'opèrera de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs-actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le passage d'une pince mobile de contrôle sur ce conducteur de terre soit aisé.

Raccordement aux équipements

Il sera utilisé une gaine spécifique pour les remontés de câbles et raccordements sur les équipements.

Ces raccordements de câbles sur les équipements seront effectués par le bas, avec réalisation d’une goutte d’eau.

Nature et mise en œuvre des liaisons

L'Entreprise devra respecter :

- La Spécification des câbles des chapitres Courants Forts/Courants Faibles
- Les coefficients de remplissage des conduits, goulottes et gaines
- Un coefficient multiplicateur de 30 % à appliquer sur les câbles de distribution principale.

Il ne sera pas admis de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Calfeutrement de passage de câbles

Les trémies nécessaires au passage des chemins de câbles et des câbles, courants forts et courants faibles, dans les cloisons coupe-feu, feront l'objet d'un calfeutrement coupe-feu permettant une réinstallation aisée de câbles, par mastic intumescent coupe-feu type CP 25 WB+ de 3M ou équivalent.

Dans tout les cas, le matériel devra avoir les agréments nécessaires.
Les prescriptions indiquées dans les PV d'essais des tests devront être respectées par l'entreprise.

3.5. ECLAIRAGE

Appareils d'éclairages

Les luminaires devront avoir les caractéristiques suivantes :

* Classes électriques : Les luminaires garantiront une protection des personnes contres les chocs électriques de classe 1 ou de classe 2

* Cos. phi par appareil > 0,9

* Harmonique rang. 2 < 5 %
rang. 3 < 30 %

* IP et IK (et énergie de chocs correspondante) en fonction du local, si non préciser dans la description du luminaire : cf. guide UTE C15-103 de décembre 1997.

* Réaction au feu : les luminaires d'éclairage général et les luminaires d'éclairage de sécurité devront avoir un comportement au feu de 850°C.

Référence des luminaires

Une liste de références est donnée dans le chapitre 3. L'Entreprise aura la possibilité de proposer un autre type de matériel.

Cependant elle devra accompagner sa proposition d'un dossier constitué :

- Des fiches techniques des luminaires proposés
- Des notes de calcul pour chaque local
- Des caractéristiques des luminaires proposés au C.C.T.P. pour permettre la comparaison

Chaque fiche devra faire apparaître entre autres :

- L'indice de protection
- La tenue à l'essai au fil incandescent
- Les courbes de répartition photométriques
- Les courbes de Bodmann et Sollner
- Les dimensions externes et éventuellement d'encastrement
- Les modes de fixation
- Le type de source (lampe, puissance, intensité lumineuse, température de couleur)
- Les caractéristiques du matériel

Implantation des luminaires

Les appareils d'éclairage sont implantés sur les plans techniques à titre indicatif.

A la réalisation, ils seront définitivement implantés afin de garantir le facteur d'uniformité sur les postes de travail et obtenir un aspect esthétique.

Cette implantation finale, selon la note de calcul et le niveau d'éclairement souhaité, fera suite à l'implantation définitive des gros équipements dans les locaux.

Tous les locaux sont équipés d'appareils d'éclairage.

* Fixations des appareils d'éclairage :

- les luminaires encastrés dans les faux plafonds seront maintenus par suspente. Les suspensions seront rigides et réglables.

- Les luminaires en saillie suspendus seront équipés de suspensions par câbles et accessoires de fixation et de raccordement.

* Validation de l'implantation des appareils d'éclairage :
Le présent lot devra fournir sur les plans d'exécution l'implantation de tous les appareils d'éclairage avec un symbole distinct par type de luminaire pour validation par la Maîtrise d'œuvre.

Choix des appareils d'éclairage

La référence de chaque appareil d'éclairage est donnée à titre indicatif. Le présent lot doit impérativement respecter ce choix qui a été prescrit avec des caractéristiques techniques précises et pour son esthétisme.

Dans le cas contraire, le présent lot fournira à la remise de l'offre une référence autre, dont ses critères devront être respectés ; fautes de quoi, la proposition de l'entreprise sera rejetée.

Lors de l'établissement des plans d'exécution, l'entreprise fournira des notes de calcul d'éclairement pour chaque type de locaux et d'appareil d'éclairage.

Aucun appareil d'éclairage ne sera posé sans avoir obtenu l'accord technique esthétique et sur les notes de calcul de la Maîtrise d'œuvre.

Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement à atteindre sont indiqués au chapitre 3 du présent CCTP.
Par manque de précision sur un local, les niveaux d'éclairement minima à respecter seront ceux recommandés par l'AFE.

Ils seront à atteindre en prenant en compte les dispositions générales suivantes :
* Coefficient de majoration pour compensation du vieillissement : 1,2
* Hauteur du plan de travail en circulation par rapport au sol : 0m
* Hauteur du plan de travail dans les autres locaux : 0,8m si non préciser aux chapitres du présent CCTP.

3.6. PRESCRIPTIONS GENERALES PRECABLAGE VDI

Une règle fondamentale en CEM est **qu'il faut rapprocher les câbles d'un même système** pour éviter les surfaces de boucles de masse. Il faut donc rapprocher les câbles de données (impérativement écrantés) de ceux de l'alimentation électrique du réseau local informatique, mais il ne faut pas pour autant rapprocher les câbles de données de ceux des alimentations électriques qui n'ont rien à voir avec le réseau local informatique, notamment les alimentations électriques des machines électrotechniques.

Dans la pratique :

On sépare les chemins de câbles courants forts et faibles d'environ 30cm.

Dans les plinthes on laisse pour les prises un compartiment central d'environ 5 cm séparant les courants faibles et les courants forts.

On s'éloigne d'au moins 50 cm de tout appareillage électrique perturbateur (par exemple : postes de transformation, machinerie d'ascenseurs, moteurs électriques, starters de tubes fluorescents …)

Les très courts cheminements parallèles ou les croisements sont admis (par exemple dans les boîtiers de prises ou dans les perches de distribution).

Les chemins de câbles seront raccordés à la masse. Ils seront dimensionnés pour ne pas recevoir plus de 50 mm d'épaisseur de câbles (il faut compter environ 200 mm² de section par câble 4 paires)

Pour le reste des prescriptions générales se référer aux paragraphes courants faibles des chapitres 3 du présent CCTP.

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1. DEPOSES

Généralités

Tous les équipements et canalisations dans les zones restructurées, qui ne sont plus utilisés, seront à déposer conformément à la NF C 15-100.

Tous les travaux de déposes et d'évacuations des installations électriques courants forts et faibles (équipements, canalisations, supports, etc...) seront à la charge du présent lot.

Avant dépose, le présent lot prévoira la neutralisation de l'ensemble des réseaux Electricité COURANTS FORTS-COURANTS FAIBLES non réutilisées.

Description

Seront prévus notamment la dépose
- de l'ensemble des équipements des locaux 4a, 4b, 4c et 4d.
- des équipements se trouvant dans l'emprise des futurs locaux 5b et 8b.
- des prises de courants des actuelles salles de résonnances magnétiques 2 et 3 (dans l'emprise des futurs locaux 5a et 8a), à l'exception des prises sur réseau secouru qui seront maintenus.

Nota : les luminaires des salles de résonnances magnétiques 2 et 3 (dans l'emprise des futurs locaux 5a et 8a) seront conservés. Les circuits existants correspondants seront réaménagés pour découpler les commandes d'éclairage avec les futurs locaux 5b et 8b.

Système de Sécurité Incendie

La détection SSI qui couvre uniquement les circulations du CNRS ne sera pas étendue.

Les équipements se trouvant dans le dégagement menant de l'accueil à la zone des travaux seront conservés pendant la période des travaux.

4.2. ELECTRICITE COURANTS FORTS

4.2.1. Réseau de terre / LEP

Généralités

Le régime de neutre est le : TT (neutre raccordé à la terre, masses raccordées à la terre)

Un conducteur de terre de section 25mm² raccordé sur la borne principale de terre sera mis à disposition au niveau du local technique 4a.

Conducteur P.E.

Le conducteur P.E. sera toujours incorporé au câble d'alimentation d'énergie de l'utilisation considérée. Il sera issu du répartiteur de terre des TD 1 – IRM ou du TD Secourus suivant les cas.

Les sections des conducteurs P.E. seront telles qu'elles permettront :
* Pour les circuits principaux de respecter, en cas de défaut, le temps de coupure défini par la Norme C 15.100 en fonction des tensions de courant.

Interconnexion des éléments métalliques

Des liaisons équipotentielles principales (LEP) seront réalisées :
- Les canalisations métalliques.
- Ossature métallique des structures.
- Les chemins de câbles métalliques.
- Bouches VMC métalliques.
- Les huisseries métalliques
- Etc.

4.2.2. TGBT - Tableaux divisionnaires

Les TGBT, TD 1 – IRM et le TD Secourus disposent de réserves et seront complétés avec la mise en place de protections spécifiques aux nouveaux équipements.

Les plastrons métalliques des TGBT et TD 1 (armoire de type Prisma G de MERLIN GERIN – ancienne génération) seront découpés pour permettre l'accès des manettes de manœuvre des nouveaux disjoncteurs.

4.2.3. Distribution terminale

Généralités

Comprend la distribution des phases nécessaires, du neutre et de la terre, depuis les Tableaux Divisionnaires jusqu'aux appareils terminaux fournis par le présent lot.

La distribution terminale sera réalisée suivant les cas sur les supports existants ou sur des chemins de câbles en tôle d'acier électro-zinguée, perforée, à bords sécurité.

Les circuits éclairages et PC existants seront réutilisés dans la mesure du possible.

Les circuits d'éclairage des actuelles salles de résonnances magnétiques 2 et 3 seront repris pour permettre la séparation des commandes engendrés par le cloisonnement des locaux.

Cheminements intérieurs

Le cheminement principal sera réalisé sur chemin de câbles existant dans les faux-plafonds des circulations.

Les cheminements terminaux seront réalisés suivant les cas :
- sous fourreaux ICTA encastrés pour les cloisons creuses à créer
- sous goulottes PVC en périphérie des bureaux avec les descentes de goulotte depuis le faux-plafond nécessaire
- sur chemins de câbles existants ou à créer suivant les cas

Type de câbles

La distribution terminale sera réalisée en câble U1000R02V.
Les sections minimales de ces conducteurs seront au minimum de :

- 1,5 mm² pour l'éclairage
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16 A+T et pour les alimentations petites forces motrices
- 4 mm^2 pour les circuits 20A
- 6 mm^2 pour les circuits 32A

Goulottes PVC

Les goulottes PVC blanche pour appareillages seront du type logix45 de marque PLANET WATTHOM ou équivalent technique, 2 compartiments / 2 couvercles, de dimensions ~160x50.

L'appareillage s'installera dans les compartiments sans adaptateurs. La finition de la plaque assurera un recouvrement suffisant du couvercle de la goulotte pour satisfaire à l'esthétisme. Les courants faibles seront positionnés dans le compartiment le plus bas de la goulotte, tandis que les courants forts occuperont le compartiment le plus haut.
Tous les accessoires de finitions seront à la charge de l'entreprise.

4.2.4. Alimentations spécifiques

Le présent lot doit réaliser l'amenée en attente des alimentations spécifiques nécessaires depuis les différents tableaux Divisionnaires.

La distribution terminale des alimentations sera réalisée en câbles U1000R02V.
Il sera mis en place une protection spécifique pour un seul appareil par disjoncteur avec différentiel de calibre 300 mA.

Toutes les attentes seront laissées sur bornes dans des boîtiers de connexion étanche. Les raccordements seront réalisés par chaque lot concerné.

Il s'agit des attentes des alimentations suivantes :

Depuis le TD 1 – IRM (réseau normal) :

- IRM (3P+N+T – 25kW/63A) – dans le local 4a
- Système de refroidissement IRM (3P+N+T – 8kW)
- Sorbonne (P+N+T – 32A) – dans le local 8b
- Pompe pour panoplie eau distillée (P+N+T – 16A) – dans le local 4d
- Coffret CVC (3P+N+T – 16A) dans le local 4a
- Volet roulant (P+N+T- 10A) dans le local 4b, y compris pose et raccordement de la commande fourni avec le volet roulant

Depuis le TD Secourus :

- Station de traitement (P+N+T – 3kVA/16A) – dans le local 4c
- Spectro (P+N+T - 3 kVA/16A) dans le local 4a

Depuis le TGBT existant bâtiment K :

- Groupe frigorifique extérieur (3P+N+T – 9 kW)

4.2.5. Petit appareillage

Le petit appareillage sera de type modulaire 45x45 (ou 22,5x45) à encastrer de les cloisons creuses et dans les goulottes PVC, de type Mosaic de LEGRAND ou équivalent technique

Il sera fait usage de boîte d'encastrement à vis (l'emploi de boîte d'encastrement à griffe est strictement interdit).

Dans le cas de mise en place de plusieurs appareillages (de commande ou de connexion) de façon groupée, il sera prévu la mise en place des boîtiers d'encastrement et des plaques ou enjoliveurs permettant d'obtenir un alignement parfait des équipements, tant horizontalement que verticalement.

Prises de courants

Dans la salle de commande (4c), les prises de courants et les prises RJ45 seront placés dans des goulottes PVC blanche 2 compartiments / 2 couvercles, de dimensions ~150x50, positionnés à environnement 1,10m du sol fini.

Les courants faibles seront positionnés dans le compartiment le plus bas de la goulotte, tandis que les courants forts occuperont le compartiment le plus haut.

Commandes d'allumages

Les commandes d'allumages de l'éclairage seront positionnées entre 0.90m et 1m30 du sol fini conformément à la réglementation handicapée.

Les commandes des locaux aveugles seront équipées de voyant lumineux.

4.2.6. Eclairage artificiel

Niveaux d'éclairement

L'éclairage artificiel devra permettre d'obtenir, au minimum, les niveaux d'éclairement moyen à maintenir suivant à 0.80m (sauf indication contraire) :

Local technique 7T (4a)	200 lux
Salle aimant 7T (4b)	300 lux
Salle de commande (4c)	500 lux
Labo restant (4b)	500 lux
Hall d'accès aux aimants (5b)	200 lux
Préparation animal (8b)	500 lux

Pour l'obtention de ces niveaux, nous tiendrons compte du facteur de dépréciation, qui sera pris égal à 20%.

Types de luminaires en fonction du local

4c, 4d, : Luminaires 60x60 à grille basse luminance et tubes fluorescents T5 - 3 ou 4x14W

4a, 4b, 5b, 8b : Les luminaires à fluorescence sont proscrits dans les salles locaux Aimants. De ce fait nous prévoirons la mise en place de spot halogène TBT – 12V, alimentés par un bloc d'alimentation redressé-filtré 12V.

Type de luminaires

Type 1 : Luminaire encastré 600x600 à tubes fluorescents T5 – 3x14W		
	Marque	THORN ou équivalent
	Type	Cinqueline ou équivalent
	Optique	Aluminium grand brillant
	Corps	Acier peint en blanc
	Accessoires	
	Divers	Rendement >80% - UGR>19 selon la norme EN12464
	Alimentation	Ballast électronique HF
	Lampe	T5 – 14W (culot G5)
	T°de couleur des lampes	4000 °K
	Localisation	Local 4c et 4d

Type 2 : Spot halogène TBT 12V		
	Marque	THORN ou équivalent
	Type	Chalice LV ou équivalent
	Optique	
	Corps	Fonte d'aluminium finition blanc
	Accessoires	
	Divers	
	Alimentation	par un bloc d'alimentation redressé-filtré 12V
	Lampe	Halogène TBT - 50W (culot GU5.3)
	T°de couleur des lampes	2900 °K
	Localisation	Local 4a, 4b, 5b et 8b

4.3. ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

4.3.1. Les réseaux Téléphonique/ Informatique

Le réseau téléphonique

Il aura pour origine le répartiteur placé dans le placard technique derrière l'accueil.

Les points d'accès seront constitués de prises RJ45 de catégorie 6, 9 contacts avec reprise totale de l'écran.

Leurs emplacements est prévu comme suit :

- dans le local 4a = 2 RJ45
- dans le local 4c = 1 RJ45

Nota : La surveillance à distance de l'IRM sera réalisée via le réseau GSM ne nécessitant pas de câblage dédié.

Le réseau informatique

Le réseau VDI aura pour origine la baie existante se trouvant dans le bureau 3.

L'ensemble du câblage sera de catégorie 6, autorisant une utilisation en classe E (bande de fréquence 250 MHz).
Les câbles seront du type F/UTP et auront une impédance caractéristique de 100 Ω.

Les points d'accès seront constitués de prises RJ45 de catégorie 6, 9 contacts avec reprise totale de l'écran.

Leurs emplacements est prévu comme suit :

- dans le local 4a	=	2 RJ45
- dans le local 4c	=	4 RJ45

Nota : Le présent lot devra la fourniture d'un cordon de brassage cat. 6 pour chaque point d'accès téléphonique ou informatique